

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-137953

(P2004-137953A)

(43) 公開日 平成16年5月13日(2004.5.13)

(51) Int.Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
FO2D 45/00	FO2D 45/00 364K	3G084
FO2D 41/04	FO2D 41/04 330P	3G301

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-302614 (P2002-302614)	(71) 出願人	000003997
(22) 出願日	平成14年10月17日 (2002.10.17)		日産自動車株式会社
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100062199
			弁理士 志賀 富士弥
		(74) 代理人	100096459
			弁理士 橋本 剛
		(74) 代理人	100086232
			弁理士 小林 博通
		(74) 代理人	100092613
			弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	永石 初雄
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 オイル希釈燃料推定装置及びそれを用いた内燃機関の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 オイル希釈燃料量を精度良く推定する。

【解決手段】 オイル希釈燃料推定装置は、エンジン温度、エンジン回転数及びエンジン負荷から、ピストンとシリンダとの隙間から漏れ出してエンジンオイルを希釈するオイル希釈燃料の増加量を算出する増加量算出手段と、増加量算出手段で算出されたオイル希釈燃料増加量を積算して、エンジンオイルを希釈しているオイル希釈燃料量を算出するオイル希釈燃料量算出手段と、を有する。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン温度、エンジン回転数及びエンジン負荷から、ピストンとシリンダとの隙間から漏れ出してエンジンオイルを希釈するオイル希釈燃料の増加量を算出する増加量算出手段と、
増加量算出手段で算出されたオイル希釈燃料増加量を積算して、エンジンオイルを希釈しているオイル希釈燃料量を算出するオイル希釈燃料量算出手段と、を有することを特徴とするオイル希釈燃料推定装置。

【請求項 2】

エンジン温度、エンジン回転数及びエンジン負荷から、ピストンとシリンダとの隙間から漏れ出してエンジンオイルを希釈するオイル希釈燃料の増加量を算出する増加量算出手段と、
エンジン温度とエンジン回転数からオイル希釈燃料量の減少量を算出する減少量算出手段と、増加量算出手段で算出されたオイル希釈燃料増加量と減少量算出手段で算出されたオイル希釈燃料減少量とを積算してエンジンオイルを希釈しているオイル希釈燃料量を算出するオイル希釈燃料量算出手段と、を有することを特徴とするオイル希釈燃料推定装置。

【請求項 3】

増加量算出手段におけるエンジン温度はシリンダ壁温であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のオイル希釈燃料推定装置。

【請求項 4】

減少量算出手段におけるエンジン温度は、エンジンオイルの油温であることを特徴とする請求項 2 に記載のオイル希釈燃料推定装置。

【請求項 5】

ガソリンにアルコールを混入した燃料を使用する際には、オイル希釈燃料量に応じて、アルコール濃度の算出を許可するアルコール濃度算出許可条件が設定されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のオイル希釈燃料推定装置。

【請求項 6】

アルコール濃度算出許可条件により、オイル希釈燃料量が所定値以下、またはオイル希釈燃料量の変化が所定値以下の少なくともどちらか一方の条件が成立したときに、アルコール濃度の算出が許可されることを特徴とする請求項 5 に記載のオイル希釈燃料推定装置。

【請求項 7】

オイル希釈燃料量は、実際にエンジンから噴射される燃料噴射量に応じて補正されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のオイル希釈燃料量推定装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載されたオイル希釈燃料推定装置により算出されたオイル希釈燃料量に応じて、燃料噴射量を補正することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オイル希釈燃料推定装置及びそれを用いた内燃機関の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関においては、燃料がピストンとシリンダとの隙間から漏れ出してエンジンオイルを希釈するいわゆるオイル希釈が発生することがある。

【0003】

このようなオイル希釈の発生を抑制するものとしては、筒内噴射型内燃機関にて吸気行程中に燃料噴射を行う場合に、内燃機関への燃料の付着し易さを表すパラメータに基づいて、燃料噴射開始時期を変更するようにしたものが従来より知られている（特許文献 1 を参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-13428号公報（第3-4頁、図3）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の制御装置においては、ピストンとシリンダとの隙間から漏れ出してエンジンオイルと混じりあいエンジンオイルを希釈しているオイル希釈燃料の量について何ら考慮していないため、エンジンオイルと混じりあった燃料がエンジンオイルから蒸発してブローバイシステム等から吸気系に吸入されると、空燃比が過度に過濃（燃料リッチ）となって運転性や排気性能に悪影響を及ぼす虞がある。

【0006】

10

また、内燃機関への燃料の付着し易さを表すパラメータに基づいて、燃料噴射開始時期を変更するようにしても、完全にオイル希釈を防止できるわけではなく、ピストンとシリンダとの隙間から漏れ出す燃料の漏れ出し流量が大きい場合には、燃焼室内で実際に燃焼する燃料量が減少することになり、空燃比が過度に希薄（エアリッチ）となって、運転性や排気性能に悪影響を及ぼす虞がある。

【0007】

つまり、オイル希釈燃料量を正確に把握し、オイル希釈燃量に応じて内燃機関を制御することが重要となる。

【0008】

【課題を解決するための手段】

20

本発明におけるオイル希釈燃料量推定装置は、エンジン温度、エンジン回転数及びエンジン負荷から、ピストンとシリンダとの隙間から漏れ出してエンジンオイルを希釈するオイル希釈燃料の増加量を算出する増加量算出手段と、増加量算出手段で算出されたオイル希釈燃料増加量を積算して、エンジンオイルを希釈しているオイル希釈燃料量を算出するオイル希釈燃料量算出手段と、を有している。

【0009】

【発明の効果】

本発明によれば、運転パターンや環境に関わらず、エンジンオイルを希釈しているオイル希釈燃料量を正確に把握することが可能となる。

【0010】

30

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】

図1は、本発明の一実施形態に係る内燃機関の制御装置の概略構成を示している。エンジン本体1の燃焼室2には、吸気弁3を介して吸気通路4が接続されていると共に、排気弁5を介して排気通路6が接続されている。

【0012】

吸気通路4には、エアクリーナ7、吸入空気量を検出するエアフローメータ8、吸入空気量を制御するスロットル弁9及び吸気中に燃料を噴射供給する燃料噴射弁11が配設されている。

40

【0013】

燃料噴射弁11は、エンジンコントロールユニット12（以下、ECUと記す）からの噴射指令信号により運転条件に応じて所定の空燃比となるよう吸気中に燃料を噴射供給している。

【0014】

排気通路6には、排気中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサ13と、三元触媒14が配設されている。

【0015】

三元触媒14は理論空燃比を中心とするいわゆるウィンドウに空燃比がある場合に最大の転化効率をもって排気中のNO_x、HC、COを同時に浄化できるため、ECU12では

50

、三元触媒 14 の上流側に設けた酸素濃度センサ 13 からの出力に基づいて排気空燃比が上記のウィンドウの範囲内で一定の周期をもって振れるように空燃比のフィードバック制御を行う。

【0016】

また、ECU 12 には、エンジン本体 1 の冷却水温度を検知する水温センサ 15、エンジン回転数を検出するクランク角センサ 16、外気温を検知する外気温センサ 17 及び車両速度を検知する車速センサ 18 からの信号が入力されている。

【0017】

ここで、エンジン運転中において、燃料の一部がシリンダの内壁面に付着し、ピストンとシリンダとの隙間から漏れだしてエンジンオイルを希釈するいわゆるオイル希釈が発生すると、燃焼室 2 内で燃焼する燃料量が減少することになり、空燃比が過度に希薄（エアリッチ）となって、運転性や排気性能の悪影響を及ぼす虞がある。また、オイル希釈によりエンジンオイルを希釈している燃料が、エンジンオイルから蒸発し、フローバイシステム等から吸気系に吸入されると、空燃比が過度に過濃（燃料リッチ）となって、運転性や排気性能の悪影響を及ぼす虞がある。

【0018】

そこで、本発明の第 1 実施形態におけるオイル希釈燃料推定装置では、オイル希釈によりエンジンオイルに混入したオイル希釈燃料量 OF を以下の手順により推定する。

【0019】

図 2 に示すフローチャートは、所定時間毎に実行されるものであって、オイル希釈燃料量 OF を求める全体のフローチャートを示している。

【0020】

第 1 サブルーティン（詳細は後述）からなるステップ 1（以下、単に S と表記する）では、オイル希釈燃料量の増加量 A を算出する。

【0021】

第 2 サブルーティン（詳細は後述）からなる S 2 では、オイル希釈燃料量の減少割合 B を算出する。

【0022】

S 3 では、S 1 で算出されたオイル希釈燃料量の増加量 A と、S 2 で算出されたオイル希釈燃料量の減少割合 B とを用いて、オイル希釈燃料量の変化量 COF を算出する。ここで OF_{n-1} は、前回算出されたオイル希釈燃料量である。そして、S 4 にて、オイル希釈燃料量 OF を算出する。

【0023】

図 3 に、上述した第 1 サブルーティン内の制御の流れを示す。

【0024】

S 11 では、MOFD マップ（後述）を参照し、増加量 A の増加率である燃料落ち割合 C を算出する。図 4 に、MOFD マップの特性例を示す。この MOFD マップは、エンジン温度としてのシリンダ壁温 TC（詳細は後述する）とエンジン回転数 Ne とから、燃料落ち割合 C を算出するものであって、エンジン回転数が低いほど燃料落ち割合 C は大きくなり、また、シリンダ壁温 TC が低いほど燃料落ち割合 C は大きくなっている。これは、エンジンが低回転では、ガス流動が小さくなり、燃料の気化微粒化が悪く、壁面に燃料が付着し易くなると考えられるためである。また、シリンダ壁温 TC に関しては、燃料の揮発特性による。

【0025】

S 12 では、負荷補正テーブル（後述）を参照し、負荷補正率 D を算出する。図 5 に、負荷補正テーブルの特性例を示す。負荷補正テーブルは、エンジン負荷としてエアフローメータ 8 の出力より得られる吸入空気量 Qa とエンジン回転数 Ne とから求まる基本噴射量 Tp（後述）から負荷補正率 D を算出するものであって、高負荷ほど燃焼室 2 での燃料の未燃分割が多いため、負荷補正率 D は大きな値となる。これは圧力により燃料揮発性が変わることが影響すると考えられるためである。

10

20

30

40

50

【0026】

S13では、燃料落ち割合C、負荷補正率D、エンジン回転数 N_e 及びエンジン負荷としてエンジンの運転状態によって決定される燃料噴射量 T_e を用いて増加量Aを算出する。

【0027】

図6に、上述した第2サブルーティン内の制御の流れを示す。この第2サブルーティンでは、S21にて、MOFUマップ（後述）を参照して、エンジンオイルからのオイル希釈燃料の蒸発率である減少割合Bを算出する。図7に、MOFUマップの特性例を示す。このMOFUマップは、オイル温度 T_O とエンジン回転数 N_e とから減少割合Bを算出するものである。減少割合とオイル温度 T_O との相関性は、燃料の揮発性により、オイル温度 T_O が高いほど減少割合Bが大きくなる。また、減少割合とエンジン回転数 N_e との相関性は、オイルポンプによるオイルの循環攪拌や、クランクシャフトのカウンターウェイトによるオイル攪拌により、エンジンオイル内の燃料の蒸発が促進されされることから、エンジン回転数 N_e が高いほど減少割合Bが大きくなる。

【0028】

次に、増加量Aを算出する際に用いるシリンダ壁温 T_C の予測制御フローを図8に示す。

【0029】

まず、S31にて、エンジン始動時もしくはECU12の初回通電時であるか否かを判定し、エンジン始動時もしくはECU12の初回通電時のいずれかの場合には、S32に進み、シリンダ壁温 T_C の初期値 T_{C0} の値をエンジンの冷却水温 T_w と同値として、次の演算での温度上昇に備えることとする。

【0030】

S31にて、エンジン始動時もしくはECU12の初回通電時のいずれかでもない判定されるとS33に進み、エンジンが燃料カット中であるか否かを判定し、エンジンが燃料カット中であればS34に進み、エンジンが燃料カット中でないならばS35に進む。

【0031】

エンジンが燃料カット中であれば、シリンダ壁温 T_C は、エンジン冷却水温 T_w に向け収束するので、S34にて、エンジン冷却水温 T_w からの温度上昇分平衡温度 T_{CH} をゼロとする（ $T_{CH}=0$ ）。

【0032】

一方、エンジンが燃料カット中でなければ、S35にて、MTCHマップ（後述）を参照して、シリンダ壁温 T_C とエンジン冷却水温 T_w との温度差である温度上昇分平衡温度 T_{CH} を算出する。図9に、MTCHマップの特性例を示す。このMTCHマップは、エンジン回転数 N_e と基本噴射量 T_p とを用いて温度上昇分平衡温度 T_{CH} を算出するものである。温度上昇分平衡温度 T_{CH} は、燃焼温度と強い相関があるので、エンジン回転数 N_e が高く、基本噴射量 T_p すなわちエンジン負荷が高いほど高い値となる。

【0033】

S36では、KTCマップ（後述）を参照して温度の時定数に相当する温度変化割合 KTC を算出する。図10に、KTCマップの特性例を示す。このKTCマップは、エンジン回転数 N_e と基本噴射量 T_p を用いて温度変化割合 KTC を算出するものである。温度変化割合 KTC は、シリンダ壁への伝熱はガス流速が支配的なのでエンジン回転数 N_e の影響が大きく、基本噴射量 T_p すなわちエンジン負荷に対しても圧力による伝熱の影響で感度を持っている。つまり、温度変化割合 KTC は、エンジン回転数 N_e が高く、基本噴射量 T_p が高いほど大きな値となる。

【0034】

尚、本実施例では、温度上昇分平衡温度 T_{CH} と温度変化割合 KTC とを、エンジン回転数 N_e と基本噴射量 T_p とを割り付けたマップから算出する方式を提示したが、精度要求が低いならエアフローメータからの検出信号である吸入空気量 Q_a を割り付けた算出テーブルをそれぞれ用意し、これら算出テーブルを用いて求めるようにしてもよい。

【0035】

次に、S37にて、温度上昇分平衡温度 T_{CH} と温度変化割合 KTC から時々刻々の予測

温度 $DT C$ を求める。この予測温度 $DT C$ は、エンジン冷却水温 $T w$ との温度差であって、 $DT C_n = DT C_{n-1} + (TCH - DT C_{n-1}) \times KTC$ で表される。この式は、一時遅れの式であり、温度上昇分平衡温度 TCH に対して、予測温度 $DT C$ を一時遅れで追従させるものである。一時遅れとしたのは、熱の逃げとのバランスにより理論上も割合一定で変わると思われることからで、発明者らが実測した経験のあるバルブ温度の上昇波形と同じであるとみなした。尚、 $DT C_{n-1}$ は前回計算時の予測温度である。

【0036】

そして、S38にて、エンジン冷却水温 $T w$ に、S37で算出した予測温度 $DT C_n$ を加えた値をシリンダ壁温 TC_n とし、シリンダ壁温 TC の予測を終了する。すなわち、温度上昇分平衡温度 TCH 及び予測温度 $DT C$ は、エンジン冷却水温 $T w$ からの温度上昇量であるため、最後にエンジン冷却水温 $T w$ を加算するのである。

【0037】

尚、本実施形態では、シリンダ壁温 TC を予測する例を示したが、これは安い原価でシステムを提供するためであり、温度センサをシリンダに埋め込んで直接シリンダ壁の温度を検出しても差し支えはないし、その方が精度が高いものとなる。

【0038】

次に、上述した図7のMOFUマップを用いてオイル減少割合 B (オイル希釈燃料の蒸発率) を算出する際に用いるオイル温度 TO の予測制御フローを図11に示す。

【0039】

S41にて、エンジン始動時もしくはECU12の初回通電時であるか否かを判定し、エンジン始動時もしくはECU12の初回通電時のいずれかの場合には、S42に進み、 TO_0 の値をエンジンの冷却水温 $T w$ と同値とする。

【0040】

S41にて、エンジン始動時もしくはECU12の初回通電時のいずれかでもない判定されるとS43に進む。

【0041】

S43では、エンジンオイルとエンジン冷却水との熱流分 TTW を、エンジン冷却水温度 $T w$ と、 $TTWS$ と、前回計算時のオイル温度 TO_{n-1} と、を用いて算出する。 $TTW_n = (T w - TO_{n-1}) \times TTWS$ 。つまり、伝熱量は温度差と比例し、流速の関数であるので、エンジン回転数 Ne から求めた $TTWS$ を乗算して求めるものである。

【0042】

図12は、 $TTWS$ の算出テーブルの特性例を示している。 $TTWS$ は、エンジン回転数 Ne に比例して大きな値となる。ここで、 $TTWS$ を算出する際にエンジン回転数 Ne を用いたのは、エンジン冷却水またはエンジン冷却水に接するシリンダブロック、シリンダヘッドと、エンジンオイルとの間に伝熱は、オイルポンプを回すエンジン回転数 Ne と比例するからである。また、オイルパンを伝わってくる分もあるが、それは、図12の特性に適宜下駄を履かせることで対応できる。

【0043】

S44では、燃焼との熱流分 TTC を、エンジン冷却水温度 $T w$ と、 $TTC T$ 及び $TTC N$ とを用いて算出する。 $TTC_n = (TTC T - TO_{n-1}) \times TTC N$ 。

【0044】

ここで、図13は $TTC T$ の算出テーブルの特性例を示し、図14は $TTC N$ の算出テーブルの特性例を示している。 $TTC T$ は、ピストンシリンダ壁の温度であり、燃焼温度と関係するので燃料噴射量 Te とエンジン回転数 Ne との積を用いて、図13の算出テーブルから求める。 $TTC N$ は伝熱のためのエンジンオイル流速で、エンジン回転数 Ne を用いて図14の算出テーブルから求める。

【0045】

S45では、外気への放熱分 TTA を算出する。 $TTA_n = (TO_{n-1} - Ta) \times TTA VSP$ 。 Ta は外気温センサ17の出力信号で外気温度、 $TTA VSP$ は車速センサ18の出力信号 VSP (車速) から求める伝熱のための流速である。図15は $TTA VSP$

Pの算出テーブルの特性例を示している。

【0046】

そして、S46にて、オイル温度 TO_n を算出する。 $TO_n = TO_{n-1} + TTw_n + T TC_n - TTA_n$ 。つまり、S46に示すオイル温度 TO_n を算出する式は、エンジンオイルが、エンジン冷却水と燃焼によりピストンシリンダで暖められ、走行風（とエンジン冷却水）で冷却される現象をモデリングした式である。

【0047】

このように求めたオイル温度 TO を、オイル希釈燃料の蒸発計算に用いる。

【0048】

尚、本実施形態では、オイル温度 TO を予測する例を示したが、これは安い原価でシステムを提供するためであり、エンジンオイルの温度を温度センサで直接検出するようにしても差し支えはないし、その方が精度が高いものとなる。

【0049】

また、この実施形態においては、オイルパンを冷やすのは外気温度 Ta とし、ラジエターからの温風は無視したが、ラジエターからの温風が多く当たる車両の場合には、ラジエターからの温風を考慮して Ta を補正して用いれば精度を上げることが可能である。

【0050】

このようなオイル希釈燃料量推定装置においては、エンジンオイルに混入するオイル希釈燃料量 OF を、シリンダ壁温 TC 、エンジン回転数 Ne 、基本噴射量 Tp 、燃料噴射量 Te を基に推定することにより、運転パターンや環境がどのように異なる場合においても、オイル希釈燃料量を精度良く推定することができる。

【0051】

そして、エンジン回転数 Ne 、基本噴射量 Tp 及び燃料噴射量 Te は、既存のエンジン制御システムで使用するものであり、シリンダ壁温 TC は、エンジン回転数 Ne 、燃料噴射量 Te 及びエンジン冷却水温 Tw から推定しているため、既存のエンジン制御システムを基に、安価にオイル希釈燃料量 OF を算出することができる。

【0052】

次に本発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態は、空燃比制御を行っているエンジンに、上述した第1実施形態におけるオイル希釈燃料量推定装置を搭載し、オイル希釈燃料量推定装置で算出されたオイル希釈燃料量 OF に応じて、エンジンの運転状態によって決定される燃料噴射量 Te を用いて算出される燃料噴射パルス幅 Ti の補正を行っている。

【0053】

図16は、第2実施形態における具体的な制御の流れを示すフローチャートである。

【0054】

S51では、基本噴射量 Tp を算出する。基本噴射量 Tp は、エンジン回転数 Ne とエアフローメータ8からの出力より得られる吸入空気量 Qa とを用い、エンジン1回転当たりの吸入空気量 (Qa/Ne) に所定の定数 K を掛けることによって算出される。ここで、基本噴射量 Tp は、上述した燃料噴射量 Te の算出の基になるものでエンジン負荷の代表値である。

【0055】

S52では、エンジン回転数 Ne とスロットルバルブ開度が割付られたマップから空燃比補正係数 KMR を算出する。尚、空燃比補正係数 KMR を算出するマップは、ECU12内に予め記憶させてある。

【0056】

S53では、エンジン冷却水温 Tw が割付られたテーブルから水温増量補正係数 KTW を算出する。尚、水温増量補正係数 KTW を算出するテーブルは、ECU12内に予め記憶させてある。

【0057】

S54では、上述したオイル希釈燃料量推定装置で算出されたオイル落ち割合 C と負荷補

正率 D を用いて、目標燃空比相当量 $T F B Y A$ を算出する。 $T F B Y A = 1 + K M R + K T R + (C \times D \times G U B)$ 。ここで、 $G U B$ は、排気系への排出分を $H 1$ 、オイル希釈燃料分を $H 2$ とすると、 $G U B = (H 1 + H 2) / H 2$ となるように設定されているものであって、例えば 1.6 程度の値となる。つまり、オイル落ち割合 C と負荷補正率 D の積に $G U B$ を乗ずるのは、シリンダ壁に付着した燃料には、ピストンに掻き落とされてエンジンオイルを希釈するオイル希釈燃料となるものと、燃焼せずに排気系から捨てられるものがあるため、その分を見込んで所定の定数 $G U B$ を乗じているのである。

【0058】

$S 5 5$ では、燃料噴射量 $T e$ を算出する。 $T e = T p \times T F B Y A \times \alpha \times \alpha m \times K T R$ 。ここで、 α は空燃比フィードバック補正係数であり、本フローチャートとは別のフローチャートによって、酸素濃度センサ 13 の出力信号を基に算出される。そして、 αm は上記 α に基づいて算出される空燃比学習補正係数、 $K T R$ は壁流燃料の補正量を表す過渡補正係数である。

【0059】

$S 5 6$ で、上述した燃料噴射量 $T e$ を噴射するのに要するパルス幅である燃料噴射パルス幅 $T i$ を算出する。 $T i = T e \times K W J + T s$ 。ここで、 $K W J$ は噴射量補正係数、 $T s$ は燃料噴射弁 11 の通電時間と実際の噴射時間との差の補正量である無効パルス幅である。

【0060】

そして、 $S 5 7$ で燃料噴射パルス幅 $T i$ を出力して、燃料噴射弁 11 が燃料噴射パルス幅 $T i$ で燃料噴射を行うよう制御する。

【0061】

このような本発明の第 2 実施形態においては、未燃燃料分の増量補正を、オイル希釈燃料量推定装置のマップやテーブルを共用して行うことにより、 $E C U 1 2$ メモリ削減や適合工数の低減をすることが可能となる。

【0062】

尚、この第 2 実施形態においては、オイル希釈燃料量の増加量 A に着目して燃料噴射パルス幅 $T i$ を補正したものであるが、増加量 A 及び減少割合 B に着目して燃料噴射パルス幅 $T i$ を補正することも可能である。また、 $M T C H$ マップ (図 9) 及び $K T C$ マップ (図 10) において、基本噴射量 $T p$ の代わりに燃料噴射量 $T e$ を割り付けるようにすることも可能であり、この場合、オイル希釈燃料量は、実際にエンジンから噴射される燃料噴射量 $T e$ に応じて補正されることになる。

【0063】

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

【0064】

現在、多くの自動車では、低濃度のアルコールが入ったガソリンを燃焼させることができる。また、近年、ガソリンの他にアルコールとガソリンの各種組成の混合燃料でも走行可能な、いわゆるフレキシブルフューエルビークル (F F V) と言われる自動車も広く知られるところとなっている。

【0065】

そこで、この第 3 実施形態では、アルコールを含む燃料を用いる内燃機関に、上述した第 1 実施形態及び第 2 実施形態の技術を適用した場合について説明する。

【0066】

アルコール燃料は、 C (炭素)、 H (水素)、 O (酸素) の原子数からガソリンに比べ、同一の当量比を得るには大きな噴射量が要求されることになる。そこで、酸素濃度センサ 13 の検出値を利用して、可及的速やかに、かつ精度良く燃料の内のアルコール濃度を予測する。

【0067】

図 17 は、この第 3 実施形態におけるアルコール濃度推定の制御の流れを示すフローチャートである。

【0068】

S61で、本フローチャートとは別のフローチャートにより酸素濃度センサ13の出力信号を基に算出された空燃比フィードバック補正係数 α を読み込む。

【0069】

S62では、学習条件が成立しているか否かを判定し、学習条件が成立している場合には、S63に進み、各運転領域毎の α_m 算出マップのマップ値の書き換えを行う。学習条件が成立していない場合には、各 α_m マップ値のマップ値の書き換えを行わずにS64に進む。

【0070】

S64では、現在の各運転領域毎の α_m マップを参照し、各運転領域毎の α_m を求める。 10

【0071】

次に、S65では、上述した図2のフローチャートで算出されたオイル希釈燃料量OFが、所定の推定許可希釈量LOF#より少ないかどうかを判定する。

【0072】

S66では、上述した図2のフローチャートで算出された変化量COFの絶対値が所定の推定許可希釈変化量LCOF#より少ないかどうかを判定する。

【0073】

S65及びS66で、オイル希釈燃料量OF及び変化量COFの絶対値がいずれもが目標値（LOF#及びLCOF#）より小さい場合、エンジンオイルからの蒸発燃料の影響が少ないとみなし、アルコール濃度推定を許可するパスに移行するが、アルコール濃度推定 20
では、他にも許可条件（S67）が必要であり、本実施形態においては、エンジン冷却水温、エンジン始動後時間、空燃比学習制御の進行状況、給油履歴などの条件が整ったときに、アルコール濃度を推定する（S68）。

【0074】

S68では、各運転領域別の α_m のうち代表的な回転負荷領域の α_m の平均値を計算する。すなわち4領域程度の α_m の平均値を算出し、その結果を用い、図17に示すテーブルからアルコール濃度を算出する。ここで、上述した4領域は、エンジンとしての使用頻度の比較的高い領域で、あまり小さな吸入空気量でない領域を選択しているが、これは学習の頻度を確保し、例えばエンジンオイルから蒸発するオイル希釈燃料の影響を受けにくい比較的大きな空気量領域を選択するものである。 30

【0075】

図18においては、 α_m の平均値に対して、アルコール濃度は不感帯を持つ特性となっているが、これは、ガソリンを入れられた場合や、いつも規格品のブレンド燃料（ガソリン-アルコール燃料）を入れられた場合は、安定した制御値（制御定数）を用いるために設定した特性である。ここで、上記制御値とは、点火時期関連、燃料の壁流補正関連、いわゆるλコントロルの3元点調整定数、冷機増量関連等が挙げられ、これら変動するとエミッションの再現性が悪くなるため不感帯としたものである。

【0076】

このような第3実施形態においては、燃料内のアルコール濃度を速やかに推定することができ、運転性や排気性能のよいフレキシブルフューエルビークルを提供することが可能となる。 40

【0077】

上記実施形態から把握し得る本発明の技術的思想について、その効果とともに列記する。

【0078】

(1) オイル希釈燃料推定装置は、エンジン温度、エンジン回転数及びエンジン負荷から、ピストンとシリンダとの隙間から漏れ出してエンジンオイルを希釈するオイル希釈燃料の増加量を算出する増加量算出手段と、増加量算出手段で算出されたオイル希釈燃料増加量を積算して、エンジンオイルを希釈しているオイル希釈燃料量を算出するオイル希釈燃料量算出手段と、を有する。これによって、精度良くオイル希釈燃料量を推定することができる。 50

【0079】

(2) オイル希釈燃料推定装置は、エンジン温度、エンジン回転数及びエンジン負荷から、ピストンとシリンダとの隙間から漏れ出してエンジンオイルを希釈するオイル希釈燃料の増加量を算出する増加量算出手段と、エンジン温度とエンジン回転数からオイル希釈燃料量の減少量を算出する減少量算出手段と、増加量算出手段で算出されたオイル希釈燃料増加量と減少量算出手段で算出されたオイル希釈燃料減少量とを積算してエンジンオイルを希釈しているオイル希釈燃料量を算出するオイル希釈燃料量算出手段と、を有する。これによって、オイル希釈燃料のエンジンオイルからの蒸発量も考慮されることになり、一層精度良くオイル希釈燃料量を推定することができる。

【0080】

10

(3) 前記(1)または(2)に記載のオイル希釈燃料推定装置において、増加量算出手段におけるエンジン温度はシリンダ壁温である。シリンダ壁温は、噴射された燃料が燃焼室内に付着、気化することに大きな影響を及ぼす因子であり、この値を用いることでオイル希釈燃料量推定の精度がより向上する。

【0081】

(4) 前記(2)に記載のオイル希釈燃料推定装置において、減少量算出手段におけるエンジン温度は、エンジンオイルの油温である。オイル希釈燃料はエンジンオイル内に存在することから、エンジンオイルの油温はオイル希釈燃料のエンジンオイルからの蒸発に大きな影響を及ぼす因子であり、この値を用いることでオイル希釈燃料量推定の精度がより向上する。

20

【0082】

(5) 前記(1)～(4)のいずれかに記載のオイル希釈燃料推定装置において、ガソリンにアルコールを混入した燃料を使用する際には、オイル希釈燃料量に応じて、アルコール濃度の算出を許可するアルコール濃度算出許可条件が設定されている。エンジンオイルへのオイル希釈燃料の流入、エンジンオイルからのオイル希釈燃料の蒸発、が一定となり、正確なアルコール濃度を算出することができる。

【0083】

(6) 前記(5)に記載のオイル希釈燃料推定装置において、アルコール濃度算出許可条件により、オイル希釈燃料量が所定値以下、またはオイル希釈燃料量の変化が所定値以下の少なくともどちらか一方の条件が成立したときに、アルコール濃度の算出が許可される。

30

【0084】

(7) 前記(1)～(6)のいずれかに記載のオイル希釈燃料推定装置において、オイル希釈燃料量は、実際にエンジンから噴射される燃料噴射量に応じて補正されている。

【0085】

(8) 内燃機関の制御装置は、前記(1)～(6)のいずれかに記載のオイル希釈燃料推定装置により算出されたオイル希釈燃料量に応じて、燃料噴射量を補正する。これによって、適正な空燃比を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る内燃機関の制御装置の概略構成を示す説明図。

40

【図2】本発明の第1実施形態に係る制御の流れを示すフローチャート。

【図3】図2の第1サブルーティンの制御の流れを示すフローチャート。

【図4】MOFDマップの特性例を示す説明図。

【図5】負荷補正テーブルの特性例を示す説明図。

【図6】図2の第2サブルーティンの制御の流れを示すフローチャート。

【図7】MOFUマップの特性例を示す説明図。

【図8】シリンダ壁温TCの予測制御を示すフローチャート。

【図9】MTCHマップの特性例を示す説明図。

【図10】KTCマップの特性例を示す説明図。

【図11】オイル温度TOの予測制御を示すフローチャート。

50

- 【図 1 2】 T T W S 算出テーブルの特性例を示す説明図。
 【図 1 3】 T T C T 算出テーブルの特性例を示す説明図。
 【図 1 4】 T T C N 算出テーブルの特性例を示す説明図。
 【図 1 5】 T T A V S P 算出テーブルの特性例を示す説明図。
 【図 1 6】 本発明の第 2 実施形態に係る制御の流れを示すフローチャート。
 【図 1 7】 本発明の第 3 実施形態に係る制御の流れを示すフローチャート。
 【図 1 8】 アルコール濃度算出テーブルの特性例を示す説明図。

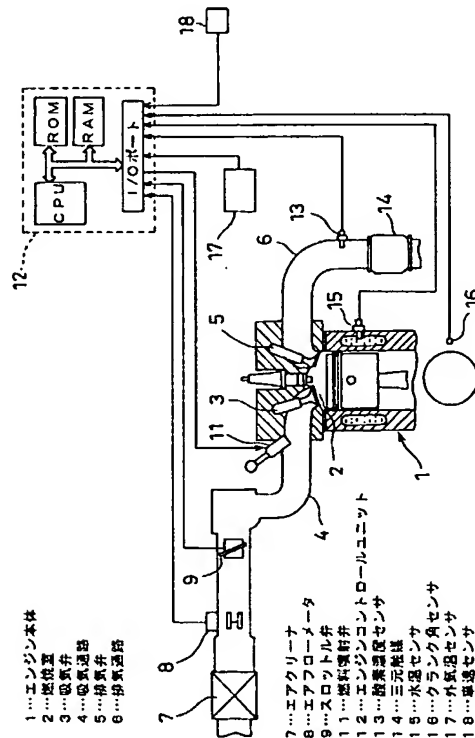
【符号の説明】

- 1 … エンジン本体
 2 … 燃焼室
 3 … 吸気弁
 4 … 吸気通路
 5 … 排気弁
 6 … 排気通路
 7 … エアクリーナ
 8 … エアフローメータ
 9 … スロットル弁
 11 … 燃料噴射弁
 12 … エンジンコントロールユニット
 13 … 酸素濃度センサ
 14 … 三元触媒
 15 … 水温センサ
 16 … クランク角センサ
 17 … 外気温センサ
 18 … 車速センサ

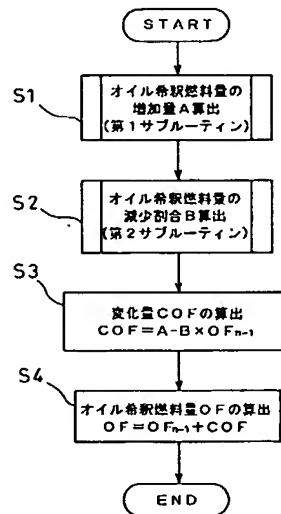
10

20

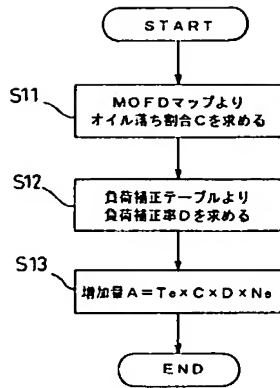
【図 1】



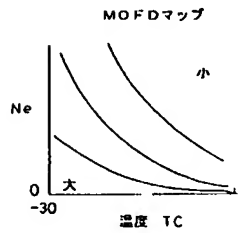
【図 2】



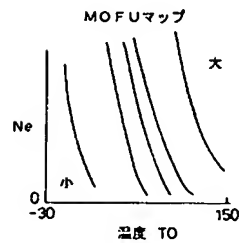
【図 3】



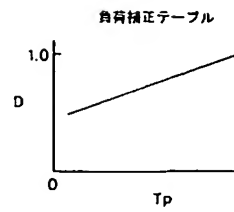
【図 4】



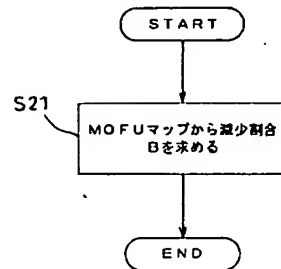
【図 7】



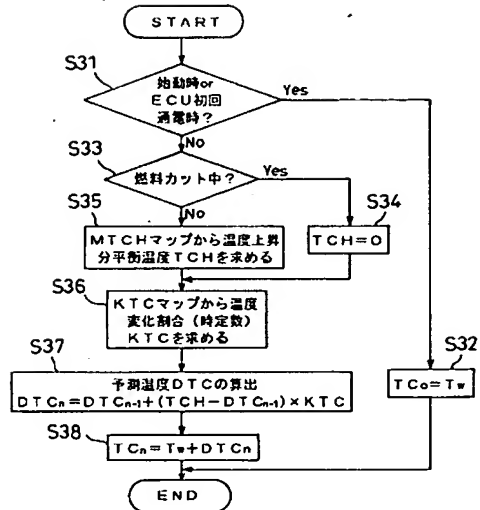
【図 5】



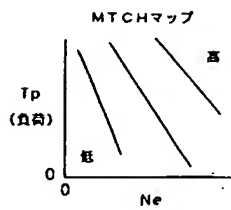
【図 6】



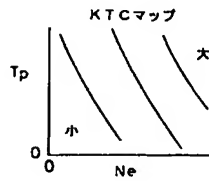
【図 8】



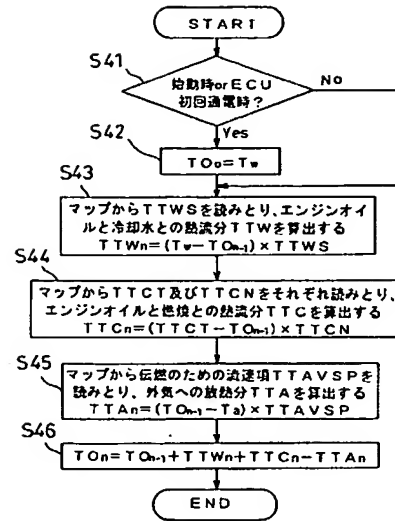
【図9】



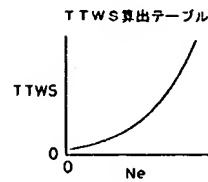
【図10】



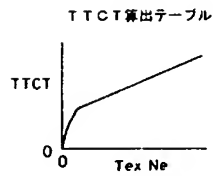
【図11】



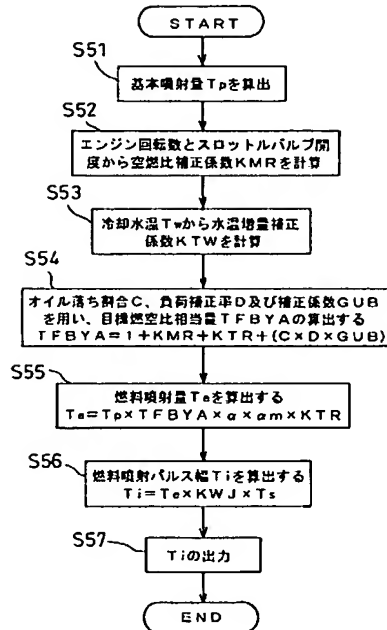
【図12】



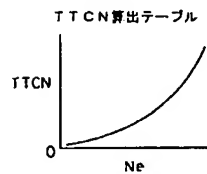
【図13】



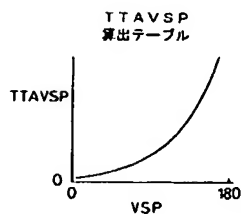
【図16】



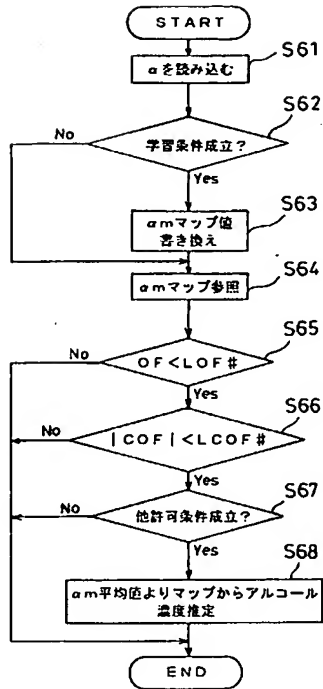
【図14】



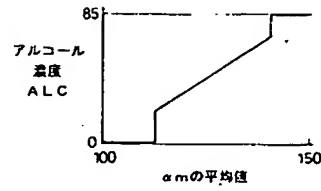
【図15】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 中沢 孝志

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 安倍 和彦

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 3G084 BA13 DA10 DA25 EA07 EB08 EB11 FA02 FA05 FA07 FA13

FA14 FA18 FA20 FA29 FA33

3G301 JA21 MA11 NAO4 NB15 NC02 ND01 ND21 NE23 PA01Z PA10Z

PA17Z PB00Z PB02Z PB03Z PB10Z PD13Z PE01Z PE08Z PF01Z PF16Z

PAT-NO: JP02004137953A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004137953 A

TITLE: DEVICE FOR PREDICTING OIL DILUTING FUEL AND
CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE USING IT

PUBN-DATE: May 13, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAGAISHI, HATSUO	N/A
NAKAZAWA, TAKASHI	N/A
ABE, KAZUHIKO	N/A

INT-CL (IPC): F02D045/00, F02D041/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To predict the amount of oil diluting fuel accurately to control an internal combustion engine in accordance with the amount.

SOLUTION: This device for predicting oil diluting fuel includes increased amount calculating means for calculating the increased amount of oil diluting fuel that leaks from a gap between a piston and a cylinder and that dilutes engine oil from the engine temperature, engine revolution and engine load and oil diluting fuel amount calculating means for calculating the amount of oil diluting fuel that dilutes the engine oil by accumulating the increased amount calculated by the increased amount calculating means.

COPYRIGHT: (C)2004, JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: This device for predicting oil diluting fuel includes increased

amount calculating means for calculating the increased amount of oil
diluting
fuel that leaks from a gap between a piston and a cylinder and that
dilutes
engine oil from the engine temperature, engine revolution and engine
load and
oil diluting fuel amount calculating means for calculating the amount
of oil
diluting fuel that dilutes the engine oil by accumulating the
increased amount
calculated by the increased amount calculating means.